

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE

1/92

HEIKKI HAKKOLA ja TIMO KERÄNEN

**Rehuviljakokeiden tuloksia 1977–91
Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalta**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE 1/92

HEIKKI HAKKOLA ja TIMO KERÄNEN

Rehuviljakokeiden tuloksia 1977–91
Pohjois–Pohjanmaan tutkimusasemalta

Maatalouden tutkimuskeskus
Pohjois–Pohjanmaan tutkimusasema
92400 RUUKKI
Puh. (982) 271 371

Jokioinen 1992
ISSN 0359–7652

SISÄLLYS

1.	JOHDANTO	1
2.	SÄÄOLOSUHTEET	1
3.	VILJELYALAN KEHITYS	2
4.	SATOTASON KEHITYS	3
5.	VILJELYN KANNATTAVUUS	4
6.	LAJIKKEET	7
6.1.	Ohra	7
6.2	Kaura	9
7.	REHUVILJAN LANNOITUS	10
7.1.	Typpilannoitus	10
7.2.	Fosforilannoitus	13
7.3.	Kaliumlannoitus	14
8.	KYNTÖ JA MUOKKAUS	16
8.1.	Kyntöaika ja sänkimuokkaus	16
8.2.	Kylvömuokkaus	17
9.	KASVINSUOJELUN KANNATTAVUUS	18
9.1.	Rikkakasvien torjunta	18
9.2.	Laontorjunta	19
9.3.	Kasvitautilien torjunta	19
9.4.	Kirvojen torjunta	20
10.	KIRJALLISUUTTA	22

1. JOHDANTO

Rehuviljan viljelyyn liittyvä tutkimus ei ole ollut MTTK:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla missään vaiheessa kovin laajaa. Lajikekokeiden lisäksi on ollut lannoituskokeita. Lisäksi on järjestetty joitakin muokkaukseen ja kasvinsuojeluun liittyviä kokeita. Viimeksi tiedote rehuviljakokeista on julkaistu v. 1975. Tähän tiedotteeseen on koottu rehuviljakokeiden tuloksia vuosilta 1977 - 91. Osa tiedotteeseen kootuista tuloksista on aikaisemmin julkaistu. Tiedote on tarkoitettu paikallisen neuvonnan, opetuksen ja viljelijöiden tarpeisiin. Numeromateriaalia on karsittu ja pyrittä esittämään vain oleelliset asiat.

2. SÄÄOLOSUHTEET

Kesäkuukausien keskilämpötilat ja sademäärät 1977 - 91 esitetään taulukoissa 1 ja 2. Tarkastelujakson kylmimmät kesät olivat 1977 ja 1987. Molempina vuosina viljasadot olivat erittäin huonoja. Tehoisa lämpötilasumma oli korkein 1988. Tarkastelujakson kuivin kesä oli 1990. Tällöin saatiin ennätyksellinen rehuviljasato. Eniten satoi kesällä 1983.

Taulukko 1. Kesäkuukausien keskilämpötilat ja tehoiset lämpötilasummat Ruukissa 1977 - 91.

Vuosi	Keskilämpötilat °C						Tehoisa- lämpö- tila- summa
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1977	6,1	12,1	14,2	11,7	6,6	1,8	828
1978	8,4	12,9	14,6	11,7	6,9	1,7	981
1979	8,7	13,7	15,4	14,5	8,4	0,4	1112
1980	6,5	16,0	15,9	12,7	8,6	1,9	1132
1981	9,5	11,2	16,0	11,9	7,6	3,8	1043
1982	7,1	9,4	15,5	13,2	8,6	2,3	930
1983	9,8	12,4	16,0	12,4	10,1	3,2	1152
1984	11,6	13,0	14,7	12,5	7,8	4,2	1136
1985	5,6	13,0	15,2	14,3	8,5	4,6	1051
1986	8,8	15,5	15,8	10,9	5,2	4,7	1026
1987	6,7	12,3	13,7	10,5	7,3	6,8	871
1988	8,7	14,9	18,5	12,9	9,9	2,8	1266
1989	8,9	14,2	14,9	13,6	9,7	2,1	1050
1990	7,2	12,9	15,2	14,1	7,0	3,1	1037
1991	5,4	12,0	15,6	14,7	6,9	4,0	986
Norm.	7,7	13,2	15,4	13,1	8,0	2,3	1033

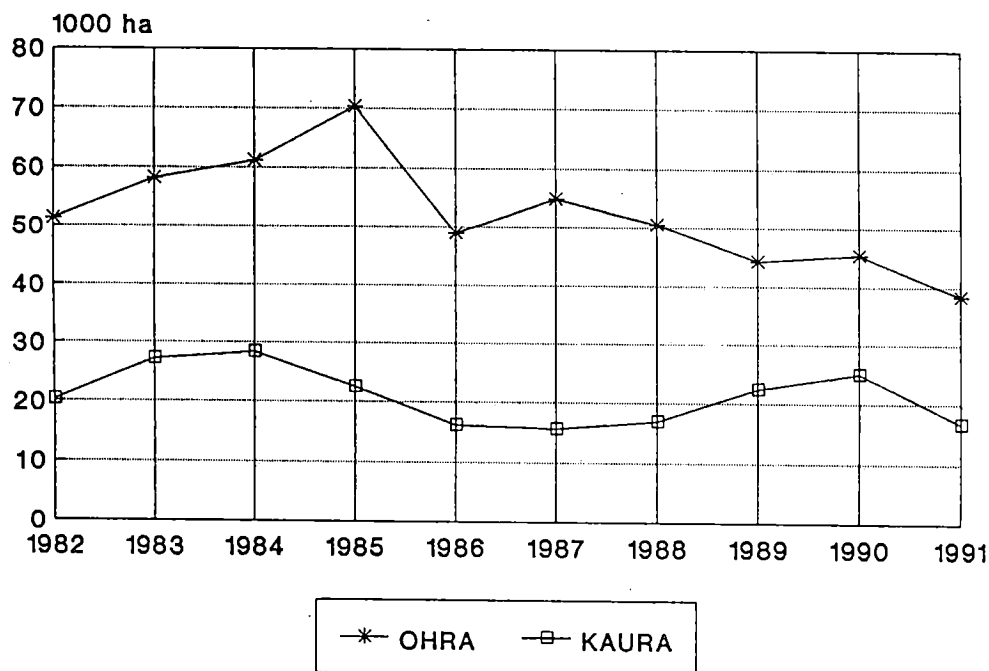
Taulukko 2. Kesäkuukausien sademäärät Ruukissa 1977 - 91.

Vuosi	Sademäärä, mm						Yhteensä
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1977	42	37	102	57	38	33	309
1978	3	53	31	70	57	35	249
1979	45	41	51	89	79	59	364
1980	33	51	22	59	27	83	275
1981	5	94	95	81	26	86	387
1982	73	22	25	94	62	31	307
1983	96	60	55	30	68	96	405
1984	26	65	114	34	33	75	347
1985	31	31	65	112	62	77	378
1986	59	31	42	147	54	48	381
1987	28	85	87	104	56	15	375
1988	19	38	79	100	48	39	323
1989	61	68	115	76	23	31	374
1990	8	43	94	59	18	24	246
1991	55	74	27	68	71	42	337
Norm.	36	49	61	71	57	46	320

3. VILJELYALAN KEHITYS

Ohran ja kauran viljelyalan kehitys Oulun maaseutukeskuksen alueella viimeisen kymmenen vuoden aikana esitetään kuvassa 1.

Vuosien 1982 - 85 tilastoissa on mukana myös Keski-Pohjanmaa.

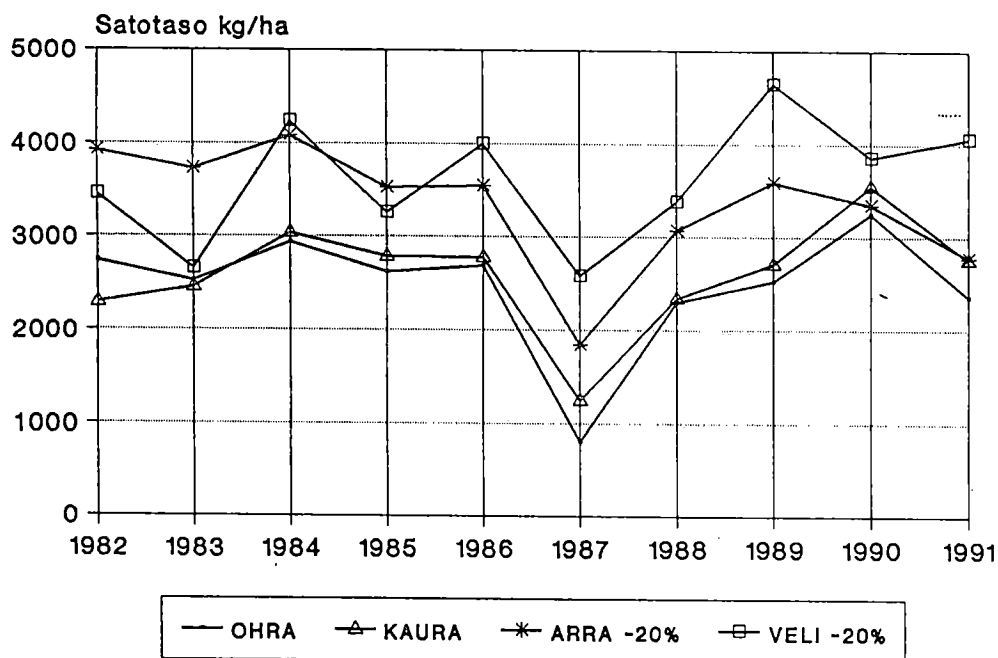


Kuva 1. Ohran ja kauran viljelyalan kehitys Oulun maaseutukeskuksen alueella 1982 - 91. Vuoteen 1985 saakka mukana myös Keski-Pohjanmaa.

Oulun maaseutukeskuksen alueella rehuvilja-ala oli 1980-luvulla enimmillään 70 000 ha. Vuonna 1991 kesantovelvoite pienensi rehuviljan viljelyalaa 15 000 ha vuoteen 1990 verrattuna. Ohran osuus rehuvilja-alasta oli 60 - 70 %. Tarkastelujakson loppupuolella ohran viljelyala pieneni ja kauran vastaavasti suureni.

4. SATOTASON KEHITYS

Ohran ja kauran satotason kehitys 1982 - 91 Oulun maaseutukeskuksen alueella esitetään kuvassa 2. Maatilahallituksen keräämän tilaston mukaan ohran sato oli keskimäärin 2480 kg/ha 1982 - 91 ja kauran 2600 kg/ha. Huonoin viljavuosi oli 1987 ja paras 1990.



Kuva 2. Ohran ja kauran satotason kehitys Oulun maaseutukeskuksen alueella sekä Arra-ohran ja Veli-kauran sadot (- 20 %) kivennäismaan lajikekokeissa Ruukissa 1982 - 91.

Viljanviljelyyn erikoistuneilla tiloilla satotaso on ollut todennäköisesti tilastosatoja korkeampi. Pohjois-Pohjanmaan tutkimus- aseman lajikekokeissa satotaso oli huomattavasti korkeampi. Vaikka koeruutusadoista vähennettiin 20 % pois, oli Arra-ohran sato kivennäismaan lajikekokeissa 1982 - 91 keskimäärin 3340 kg/ha ja Veli-kauran 3610 kg/ha (kuva 2).

5. VILJELYN KANNATTAVUUS

Taulukossa 3 ja 4 esitetään laskelmat ohran ja kauran viljelyn kannattavuudesta. Laskelman mukaan ohran viljelyn muuttuvat kustannukset ovat 3000 kilon satotasolla 0,61 mk/kg ja 4000 kilon satotasolla 0,50 mk/kg. Vastaavat luvut kauralla ovat 0,59 ja 0,49 mk/kg. Laskelmissa on käytetty tammikuun 1991 hintatasoa. Kate-tuotoksi jää 3000 kilon satotasolla ohralla 0,91 mk/kg ja kauralla 0,80 mk/kg. 4000 kilon satotasolla ohran katetuotto on 1,02 mk/kg ja kauran 0,93 mk/kg.

Etelä-Suomen viljatiloiilla ovat työkustannukset ja kiinteät kustannukset olleet v. 1989 yhteensä 4750 mk/ha (Kola ym. 1991). Tätä lukua on käytetty myös taulukoissa 3 ja 4 esitetyissä laskelmissa. Tällöin työ- ja kiinteät kustannukset viljakiloa kohti ovat 3000 kilon satotasolla 1,58 mk/kg ja 4000 kilon satotasolla 1,18 mk/kg. Ohran tuotantokustannukseksi tulee yhteensä 3000 kilon satotasolla 2,19 ja 4000 kilon satotasolla 1,68 mk/kg. Vastaavat luvut kauralla ovat 2,18 ja 1,67 mk/kg.

Laskelmissa käytetyt rehuviljan hinnat eivät peitä tuotantokustannuksia edes 4000 kilon satotasolla. Mikäli tuotantokustannuksia ei pystytä oleellisesti pudottamaan, voidaan erikoistuneilla viljatiloiilla Pohjois-Suomessa harjoittaa viljanviljelyä nykyisillä rehuviljan hinnoilla siihen saakka, kun selvittää nykyisillä investoinneilla. Karjatiloiilla, joilla viljan tuotantokustannukset pienestä pinta-alasta johtuen saattavat olla vielä korkeammat, kannattaa useimmissa tapauksissa luopua viljanviljelystä jo nyt kokonaan ja hankkia tarvittava rehuvilja tilan ulkopuolelta.

Taulukko 3. Ohran viljelyn kannattavuuslaskelma.

	Yksikkö	á-hinta	Määrä	Mk	Määrä	Mk
Tuotto/ha						
Rehuviljaa	kg	1,52	3000	4560	4000	6080
Tuotot yht.				4560		6080
Muuttuvat kustannukset						
Siemen	kg	2,32	190	440	190	440
Vähäfosforinen Y	kg	1,90	390	741	440	840
Rikkakasvihäviö	yks.	75,00	1	75	1	75
Traktoriyö	h	20,40	12	245	12	245
Leikkuupuinti	h	81,82	1,4	120	1,5	128
Kuivatus	kg	0,05	3000	150	4000	200
Liikepääoma (30 %)	mk	0,10		53		57
Muuttuvat kust. yht.	mk			1824		1985
Katetuotto yht.	mk/kg			0,61		0,50
	mk			2736		4095
Kiinteät kust.	mk/kg			0,91		1,02
	mk			3600		3600
Työkustannus	mk/kg			1,20		0,90
	mk			1150		1150
Kustannukset	mk/kg			0,38		0,28
	mk			6674		6735
	mk/kg			2,19		1,68

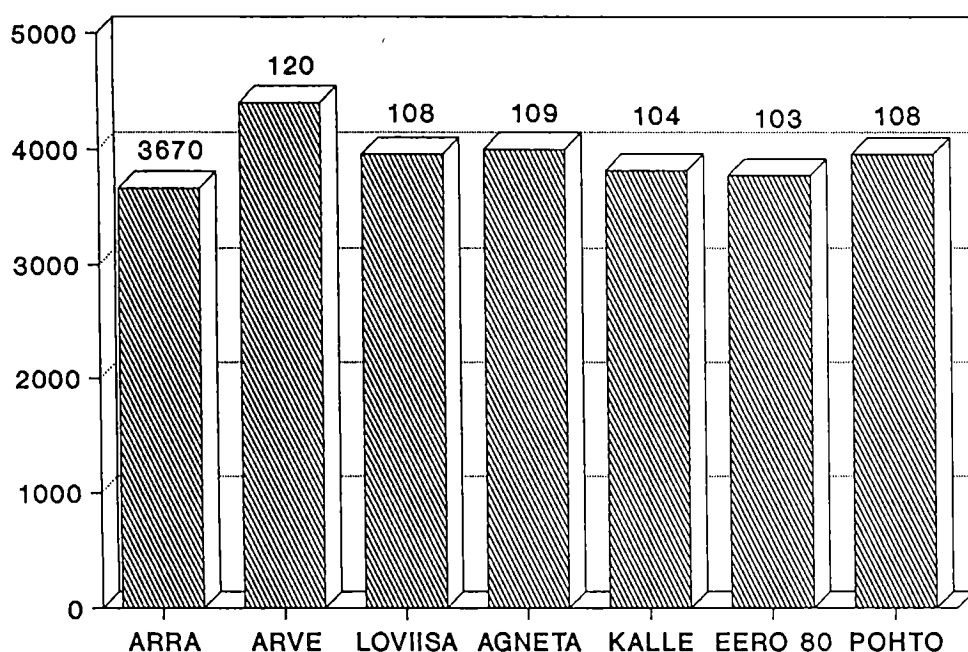
Taulukko 4. Kauran viljelyn kannattavuuslaskelma.

Tuotto/ha	Yksikkö	á-hinta	Määrä	Mk	Määrä	Mk
Rehuviljaa	kg	1,42	3000	4260	4000	5680
Tuotot yht.				4260		5680
Muuttuvat kustannukset						
Siemen	kg	2,32	180	401	180	401
Vähäfosforinen Y	kg	1,90	390	741	440	840
Rikkakasvihäville	yks.	75,00	1	75	1	75
Traktorityö	h	20,40	12	245	12	245
Leikkuupuinti	h	81,82	1,4	120	1,5	128
Kuivatus	kg	0,05	3000	150	4000	200
Liikepääoma (30 %)	mk	0,10		52		57
Muuttuvat kust. yht.	mk			1784		1946
Katetuotto yht.	mk/kg			0,60		0,49
	mk			2476		3734
Kiinteät kust.	mk/kg			0,82		0,93
	mk			3600		3600
Työkustannus	mk/kg			1,20		0,90
	mk			1150		1150
Kustannukset	mk/kg			0,38		0,28
	mk			6534		6696
	mk/kg			2,18		1,67

6. LAJIKKEET

6.1. Ohra

IV-vyöhykkeelle ohran lajikekokeita järjestetään Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa ja Kainuun tutkimusasemalla Sotkamossa. Yhteenvedoissa jyväsadot ovat näiltä tutkimusasemilta (kuva 3). Muut tiedot ovat koko maan tuloksia (taulukko 5).



Kuva 3. Ohran jyväsadot IV-vyöhykkeellä 1984 - 91.

Koepaikat: Ruukki 1984 - 91

Sotkamo 1988 - 91

Arran sato kg/ha, muut % siitä.

Arra on satoisa, suhteellisen herkästi lakoutuva lajike. Arran jyvien valkuaispitoisuus on selvästi korkeampi kuin muiden lajikkeiden. Arra on aikaisin yleisessä viljelyssä olevista lajikkeista, kasvuaika 85 vrk. Arra on hieman herkkä tähkäidännälle. Arra on erittäin hyvin happamuutta kestävä lajike ja soveltuu siten hyvin myös turvemaalle.

Arve on uusi lupaava, erittäin satoisa rehuohralajike, joka saataneen yleiseen viljelyyn 1993. Arve on menestynyt Arran tapaan hyvin myös happamalla turvemaalla. Arven korsi on lujempi kuin Arran. Kasvuaika Arvella on kaksi päivää pitempi kuin Arralla.

Arven jyvien valkuaispitoisuus on selvästi alhaisempi kuin Arran, mikä osittain johtuu Arven suuremmasta sadosta. Lajikekokeessa kaikki lajikkeet saavat saman lannoituksen. Kesän 1991 havaintojen mukaan Arve näyttää olevan jonkin verran altis lehtilaikkutaudeille.

Loviisa on satoisa lajike. Lajike on osoittautunut Ruukissa lähes yhtä herkästi lakoutuvaksi kuin Arra. Kesällä 1991 Loviisassa oli enemmän rengaslaikkua kuin muissa lajikkeissa. Loviisa ei ole maatilahallituksen lajikeluettelossa.

Agneta on satoisa ja lujakortinen lajike. Lajike on arka happamuu-
delle ja ei näin ollen sovellu happamille turvemaille. Agneta on arka sekä lentonoelle että laikkutaudeille. Agnetan kasvuaika on neljä päivää pitempi kuin Arran.

Kalle on ollut IV-vyöhykkeellä satoisuudeltaan hieman Agnetaa huonompi, mutta menestyy turvemaalla Agnetaa paremmin. Muilta ominaisuuksiltaan Agneta ja Kalle ovat samanlaisia. Kalle on yhtä arka taudeille kuin Agneta.

Hankkijan Eero on lyhyt- ja lujakortinen, hieman Arraa satoisampi lajike. Lajike on poudanarka. Lajike ei menesty happamalla turvemaalla. Juolavehneisille pelloille Eeroa ei ole syytä kylvää.

Pohto on viisi päivää Arraa myöhäisempi, satoisa, kohtalaisen lujakortinen lajike. Jyvien valkuaispitoisuus on alhainen. Pohto oli kesällä 1991 kestävin lajike laikkutauteja vastaan. Pohto ei ole arka myöskään lentonoelle.

Hankkijan Potraa suositellaan myös IV-vyöhykkeelle. Lajike on erittäin arka lentonoelle. Potra poistetaan maatilahallituksen luettelosta 1993.

Taulukko 5. Ohran lajikekokeiden tulokset 1984 - 91
(Arran sato kg/ha, muut % siitä).

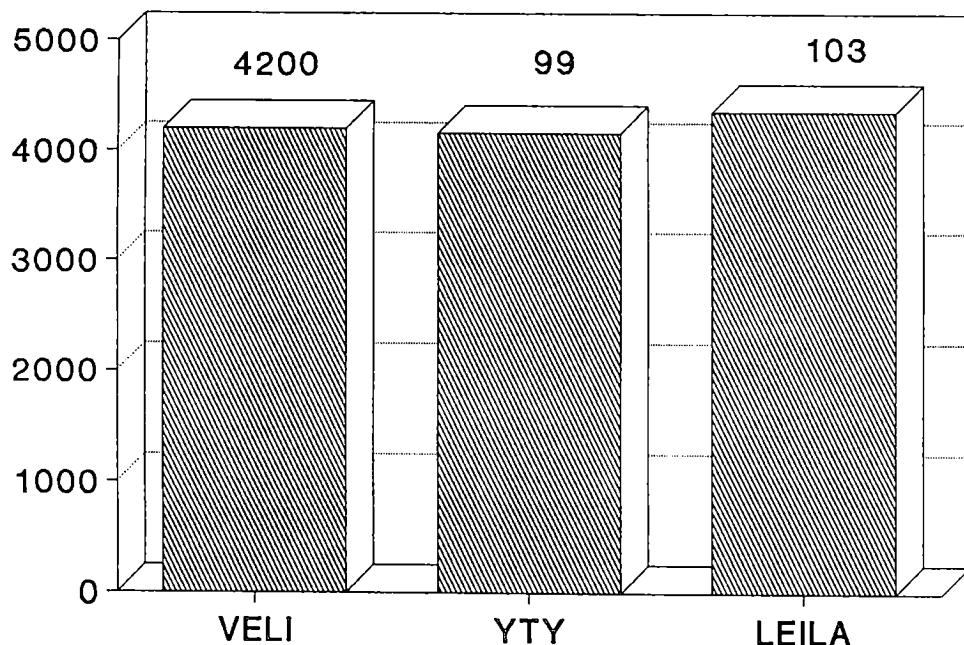
Lajike	Jyväsato kg/ha	Lako- %	Kasvu- aika vrk	Korren pituus cm	TJP g	HL-P kg	Valk. %	Noki- täh- kiä kpl/m ²
Arra	3670	41	85	85	32,8	63,1	13,4	5
Arve	120	22	87	78	37,0	62,5	12,2	4
Loviisa	108	35	88	84	35,3	63,1	11,9	4
Agneta	109	30	89	83	37,2	62,2	12,5	8
Kalle	104	27	89	86	38,6	62,8	12,7	13
Hja Eero	103	30	89	62	37,2	62,3	12,1	3
Pohto	108	31	90	70	36,4	61,8	11,8	1

Potra, suositellaan IV-vyöhykkeelle

Jyväsadot Ruukista ja Sotkamosta (1988 - 91).
Muut tiedot koko maasta.

6.2. Kaura

Kauran lajikekokeita IV-vyöhykkeellä järjestetään ainoastaan Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Yhteenvedossa jyväsadot esitetään Ruukin kokeesta (kuva 4). Muut tiedot ovat koko maan tuloksia (taulukko 6).



Kuva 4. Kauran jyväsadot Ruukissa 1984 - 91.
Velin sato kg/ha, muut % siitä.

Veli on satoisa, viljelyvarma lajike. Velin kasvuaika on 10 päivää pitempi kuin Arra-ohran. Veli menestyy hyvin myös turvemaalla Velin jyvien valkuaispitoisuus on korkea.

Leila on uusi norjalainen kauralajike. Se on hieman Veliä aikaisempi. Leilan korsi on lyhyt. Leila on lakoutunut vähemmän kuin Veli. Lyhytkortisena Leila on Veliä poudanarempi. Leilan jyvien kuori on paksumpi kuin Velin.

Yty on Veliä neljä päivää myöhäisempi. Lajiketta ei suositella IV-vyöhykkeelle.

Taulukko 6. Kauran lajikekokeiden tulokset 1984 - 91
(Velin sato kg/ha, muut % siitä).

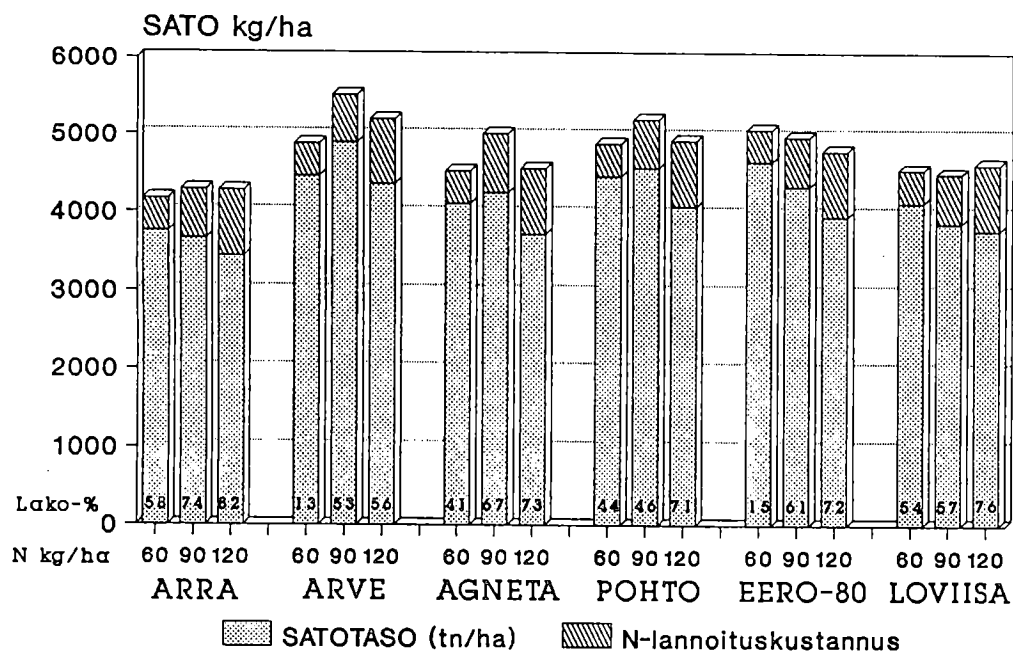
Lajike	Jyvä- sato kg/ha	Lako- %	Kasvu- aika vrk	Korren pituus cm	TJP g	HL-P kg	Valk. %	Kuori- %
Veli	4200	30	95	95	34,8	52,8	14,0	22,9
Yty	99	34	98	97	37,0	51,1	13,1	22,9
Leila	103	25	94	82	37,5	52,0	13,9	23,9

Jyväsadot Ruukista ja Sotkamosta (1988 - 91).
Muut tiedot koko maasta.

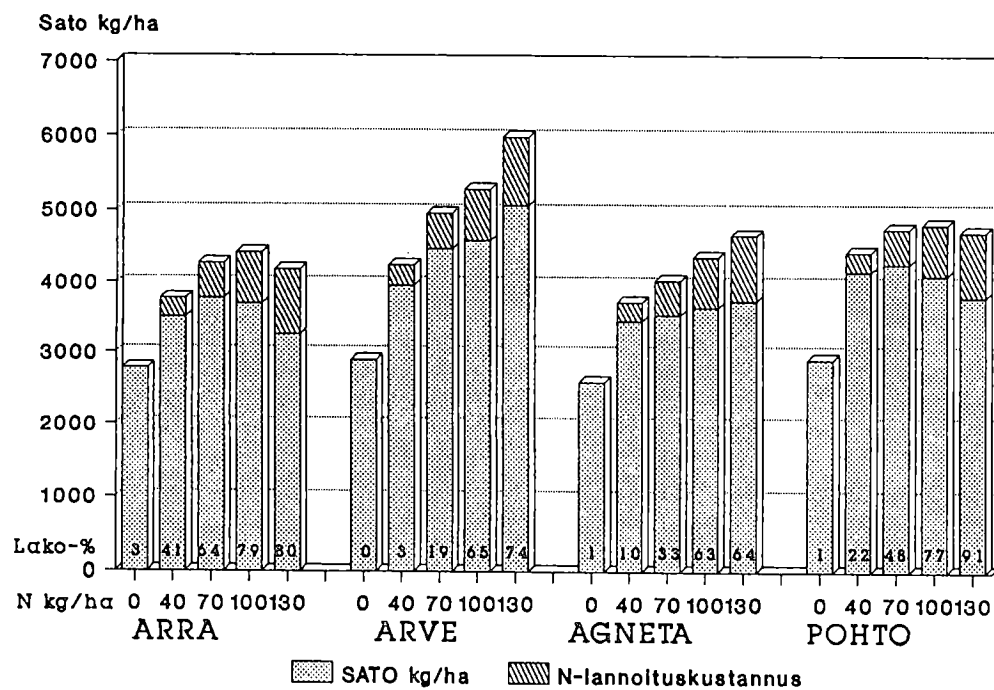
7. REHUVILJAN LANNOITUS

7.1. Typpilannoitus

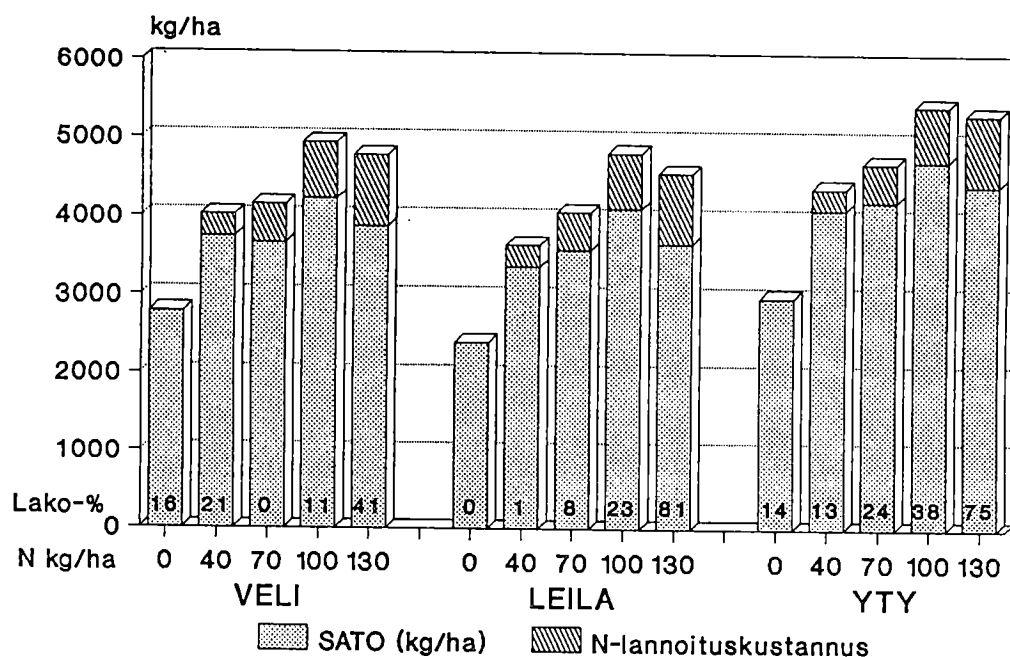
Rehuviljan typpilannoitustarve testataan lajikkeittain (kuvat 5, 6 ja 7). Määrävin tekijä sopivaa typpilannoitusta valittaessa on useimmiten lajikkeen korrenlujuus. Muita huomioon otettavia tekijöitä ovat vaikutus sadon määrään ja valkuaispitoisuuteen.



Kuva 5. Ohran typpilannoitus ja lajikekokeen tulokset Ruukissa 1988 - 90. N-lannoituskustannus vähäfosforisena Y-lannoksena 1,93 mk/kg ja ohra 1,52 mk/kg.



Kuva 6. Ohran typpilannoitus- ja lajikekokeen tulokset Ruukissa 1991. N-lannoituskustannus vähäfosforisena Y-lannoksena, 1,93 mk/kg ja ohra 1,52 mk/kg.



Kuva 7. Kauran typpilannoitus- ja lajikekokeen tulokset Ruukissa 1991. N-lannoituskustannus laskettu vähäfosforisena Y-lannoksena, 1,93 mk/kg ja kaura 1,42 mk/kg.

Lajike- ja typpilannoituskokeisiin perustuvat typpilannoitussuositukset esitetään taulukossa 7.

Taulukko 7. Rehuviljan typpilannoitussuosituksen Pohjois-Suomeen (IV-vyöhyke).

Laji ja lajike	Typeä kg/ha	
	Kivennäismaat	Turvemaat
<u>Ohra</u>		
Arra	70	60
Arve	80	70
Loviisa	70	60
Agneta	80	70
Kalle	80	70
Hankkijan Eero	80	70
Pohto	80	70
Hankkijan Potra	80	70
<u>Kaura</u>		
Veli	80	70
Leila	80	70

7.2. Fosforilannoitus

MTTK:n tutkimusasemilla ja Jokioisissa on vuodesta 1977 selvitetty fosforilannoitustarvetta jatkuvassa viljanviljelyssä. Yksi näistä kokeista on ollut Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. Kokeessa oli koesuunnitelman mukainen lannoitus vuoteen 1988 (taulukko 8). Vuosina 1989 - 91 kaksi koejäsentä (30 ja 60 kg/ha fosforia) jätettiin ilman fosforilannoitusta (taulukko 9). Koekasvina oli koko kokeen ajan ohra. Oljet kynnettiin maahan. Fosforiluku oli koetta aloitettaessa 16,4 mg/l.

Taulukko 8. Fosforin porraskoe Ruukissa 1977 - 88. Maassa fosforia (P) 16,4 mg/l 1977. Ohra 1,52 mk/kg, fosfori 10,30 mk/kg.

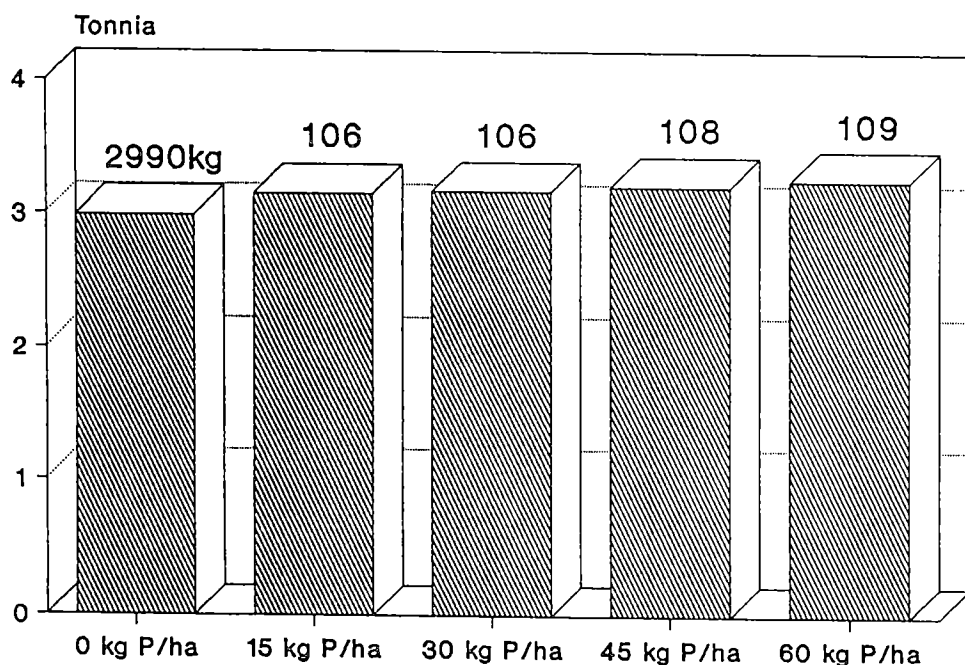
Fosforia kg/ha/vuosi	Jyväsato kg/ha	Sadon- lisäys mk	Fosfori- lannoitus mk	Sadossa fosforia g/kg	Maassa fosforia 1988 mg/l
0	2990	-	-	4,20	9,4
15	3150 +160	243	155	4,34	14,7
30	3170 +180	273	310	4,45	18,9
45	3210 +220	334	465	4,51	22,7
60	3260 +270	410	620	4,59	29,1

Taulukko 9. Fosforin porraskoe Ruukissa 1977 - 90.

Fosforia kg/ha/ vuosi	Fosforia kg/ha/ vuosi	Jyväsadot 1989	kg/ha 1990	1991	1989 - 91
0	0	4530	3370	3470	3790
15	15	4990 +460	3760 +390	3460 - 10	4070 +280
30	0	4950 +420	3800 +430	3770 +300	4170 +380
45	45	5240 +710	3720 +350	3460 - 10	4140 +350
60	0	5270 +740	3660 +290	3890 +420	4270 +480

Fosforilannoitus lisäsi ohran satoa 160 - 270 kg/ha (kuva 8). Fosforilannoituskustannus saatiin takaisin vain, jos käyttömäärä oli 15 kg/ha. Maan fosforiluku oli tällöin 12 koevuoden jälkeen hieman alhaisempi (14,3 mg/l) kuin koetta perustettaessa. Sen sijaan kun fosforilannoitus oli 30 kg/ha, maan fosforiluku nousi. Sadonliäksyksen arvo oli tällöin pienempi kuin lannoituskustannus. Kun koejäsen 30 kg/ha P jätettiin vuodesta 1989 lähtien ilman fosforilannoitusta, oli sadonlisäys 1989 - 91 keskimäärin 380 kg/ha verrattuna koejäseneseen, joka oli ollut ilman fosforilannoitusta vuodesta 1977 lähtien.

Jatkuvassa viljanviljelyssä näyttäisi 15 - 20 kg/ha fosforia riittävältä myös Pohjois-Suomessa. Tri Into Saarelan (1991) mukaan yllämainittu fosforimäärä riittää, jos kivennäismaan fosforiluku on 9 - 12 mg/l ja turvemaan 6 mg/l. Jos viljavuustutkimus osoittaa alhaisempia lukuja on fosforin käyttöä lisättävä ja päinvastaisessa tapauksessa vähennettävä. Oulun maaseutukeskuksen alueella kivennäismaiden fosforiluku oli 1989 - 91 keskimäärin 14,4 mg/l ja turvemaiden 10,6 mg/l.



Kuva 8. Fosforilannoituksen porraskokeen jyväsadot Ruukissa. 0-tasoa kg/ha, muut % siitä. Maalaji: multa/hieta.

7.3. Kaliumlannoitus

MTTK:n tutkimusasemilla ja Jokioisissa on selvitetty vuodesta 1977 myös kaliumlannoitustarvetta jatkuvassa viljanviljelyssä. Näistäkin kokeista yksi on ollut Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. Kokeessa oli koesuunnitelman mukainen kaliumlannoitus vuoteen 1988 saakka (taulukko 10). Vuosina 1989 - 91 kaksi koejäsentä (40 ja 80 kg/ha K) jätettiin ilman kaliumlannoitusta (taulukko 11). Koekasvina oli koko koekauden ohra. Oljet kynnettiin maahan. Kaliumluku oli koetta aloitettaessa 70 mg/l kaliumia.

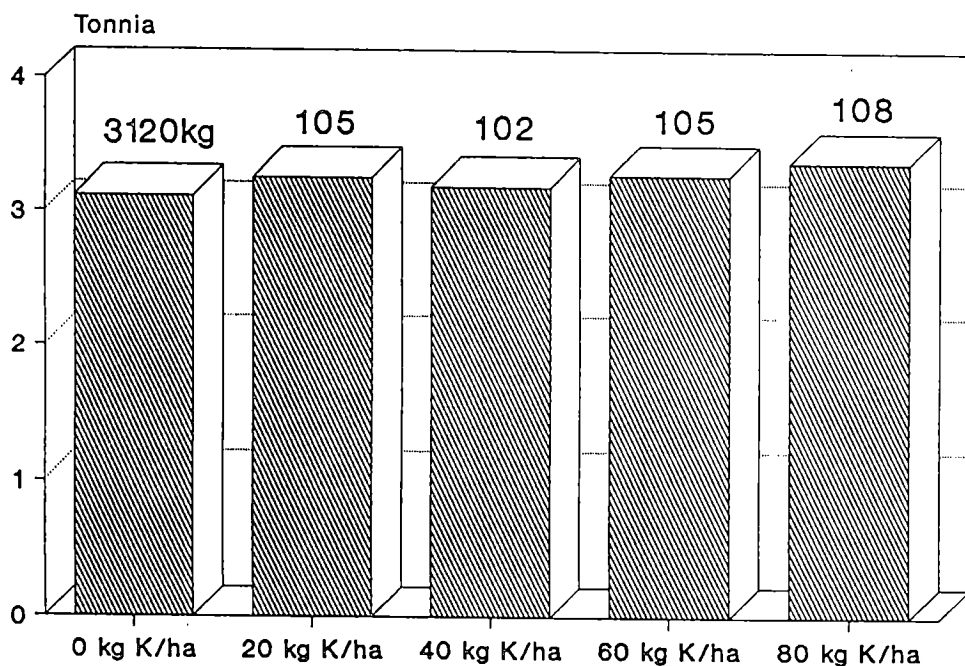
Taulukko 10. Kaliumin porraskoe Ruukissa 1977 - 88. Maassa kaliumia (K) 70 mg/l 1977. Ohra 1,52 mk/kg, kalium 3,20 mk/kg.

Kaliumia kg/ha/vuosi	Jyväsato kg/ha		Sadon- lisäys mk	Kalium- lannoitus mk	Sadossa kaliumia g/kg	Maassa kali- umia mg/l
0	3120		-	-	5,5	39
20	3260	+140	213	64	5,5	53
40	3190	+ 70	106	128	5,5	63
60	3280	+160	243	192	5,5	85
80	3380	+260	395	256	5,4	106

Taulukko 11. Kaliumin porraskoe Ruukissa 1977 - 90.

Kaliumia kg/ha/ vuosi 1977 - 88	Kaliumia kg/ha/ vuosi 1989 - 91	Jyväsadot 1989	kg/ha 1990	1991	1989 - 91
0	0	3660	4120	2610	3460
20	20	4020 +360	4350 +230	2330 -280	3570 +110
40	0	3970 +310	4010 -110	2890 +280	3620 +160
60	60	4300 +640	4160 + 40	3170 +560	3880 +420
80	0	3990 +330	3840 -280	3370 +760	3730 +260

Kaliumlannoituksen antama sadonlisäys oli 70 - 260 kg/ha (kuva 9). Laskelmien mukaan vielä 80 kilon vuotuinen kalilannoitus oli taloudellisesti kannattavaa. Kuitenkin jo 60 kilon kaliumlannoituksella maan kaliumluku oli 12 koivuoden jälkeen korkeampi kuin koetta aloitettaessa. Oljet kynnettiin kaikkina vuosina maahan. Kun koejäsen 80 kg/ha K jätettiin vuosina 1989 - 91 ilman kaliumlannoitusta, ohran sato oli kaikkina vuosina suurempi kuin vuodesta 1977 ilman kaliumlannoitusta olleen koejäsenen sato.



Kuva 9. Kaliumlannoituksen porraskokeen jyväsadot Ruukissa 1977 - 88. 0-taso kg/ha, muut % siitä. Maalaji: multa/hieta.

Jatkuvassa viljanviljelyssä, jossa oljet kynnetään maahan näyttäisi 60 kg/ha kaliumia riittävän. Jos vilja kylvetään nurmen jälkeen ovat maan kaliumvarat usein vähäiset. Silloin kaliumlannoituksen tulee olla 20 kg/ha suurempi. Näin on asian laita myös silloin, kun oljet korjataan pellolta pois. Oulun maaseutukeskuksen peltomaiden kaliumluvut ovat viljavuustutkimusten mukaan viime vuosina nousseet. Kivennäismaiden kaliumluku oli 1989 - 91 keskimäärin 126 mg/l ja turvemaiden 87 mg/l.

8. KYNTÖ JA MUOKKAUS

8.1. Kyntöaika ja sänkimuokkaus

Ympäristönäkökohdat puoltavat varsinkin jokivarsipelloilla kynnön vähentämistä ja mahdollisimman kevyttä muokkausta. Auratonta viljelyä Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla kokeiltiin 1960 - 70 lukujen taitteessa. Pelkkä kevätäestys ei pystynyt pitämään juuririkkakasveja kurissa. Juolavehnä on niin yleinen rikkakasvi Pohjois-Suomen viljapelloilla, että auratonta viljelyä ei voi suositella.

Sen sijaan syyskyntö on mahdollista korvata kevätkynnöllä (taulukko 12) ja näin välttää maa-aineksen kulkeutuminen vesistöön. Kevätkynnön jälkeen pelto kuivuu kylvökuntoon nopeasti. Pelto onkin muokkaus- ja kylvökunnossa jo 1 - 2 päivän kuluttua kynnöstä. Ennen kyntöä tehdyllä sänkimuokkauksella ei ollut hietamaalla merkitystä ohran satoon. Saraturvemaalla sänkimuokkaus lisäsi ohran satoa (taulukko 12).

Taulukko 12. Sänkimuokkaus- ja kyntöaika Ruukissa 1987 - 90.
Koekasvi: ohra.

	1987 Hieta	1988 Karkea hieta	1989 Hieta	1990 Saraturve
Ei sänkimuokkausta				
Kevätkyntö	2250		3760	3480
Syyskyntö	1790	3410	3610	3620
Sänkimuokkaus				
Kevätkyntö			3870	3960
Syyskyntö		3310	3640	4270

8.2. Kylvömuokkaus

Kylvömuokkaus on onnistunut kaikilla äkeillä hyvin, eikä merkitseviä eroja äkeiden välillä ole ollut (taulukko 13). Hietamaalla kevätkynnön jälkeisessä muokkauksessa tasojuysin oli paras ja syyskynnön jälkeisessä kylvömuokkauksessa huonoin. Joustopiikkiäes ja rullaäes ovat olleet lähes tasaveroisia.

Muokkaus kerran 5 - 8 cm syvyyteen tuottaa usein riittävän hyvän kylvöalustan. Kaksi muokkaukerta on ehdoton maksimimäärä hieta- ja turvemailla.

Taulukko 13. Eri äkeiden vertailu Ruukissa 1987 - 90.
Koekasvi: ohra.

	1987 Hieta	1988 Karkea- hieta	1989 Hieta	Keski- määrin 1987 - 89	1990 Turve
<u>Kevätkyntö</u>					
Joustopiikkiäes	1760		3840	2800	3670
Lapiorullaäes	1710		3750	2730	3830
Lapiorullaäes ja joustopiikkiäes	2170		3730	2950	
Tasojyrsin	2290		3930	3310	
<u>Syyskyntö</u>					
Joustopiikkiäes	1720	3480	3840	3010	3960
Lapiorullaäes	1510	3310	3600	2810	3920
Lapiorullaäes ja joustopiikkiäes	1790	3450	3510	2920	
Tasojyrsin	1630	3250	3350	2740	

9. KASVINSUOJELUN KANNATTAVUUS

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla on ollut kolmen viime vuoden (1989 - 91) aikana kokeita, joissa on seurattu kasvinsuojeluruis-
kutusten vaikutuksia ohran ja kauran satoon ja siten pyritty ar-
vioimaan torjuntaruiskutusten taloudellisuutta.

9.1. Rikkakasvien torjunta

Rikkakasvien torjunta kemiallisesti ei ole ollut 1989 - 91
keskimäärin kannattavaa (taulukot 14 ja 15). Ruiskutuksella saatu
sadonlisäys ei ole vastannut edes torjunta-ainekustannuksia. Rik-
kakasveja oli koealueilla varsinkin 1990 vähän.

Rikkakasvien torjunta lisäsi ohran satoa 190 kg/ha 1989 ja
150 kg/ha 1991. V. 1990 ohran sato aleni ruiskutuksen seurauksena
310 kg/ha. Kauralla rikkakasviruiskutus lisäsi satoa 380 kg/ha
1989, mutta 1990 sato aleni 300 kg/ha. Vuonna 1991 torjunnalla ei
ollut kauran satoon minkäänlaista vaikutusta.

Ruiskutuskokeiden tuloksista on pääteltävissä, että rikkakasvi-ruiskutus on ollut tarpeellinen ohralla kahtena ja kauralla vain yhtenä vuonna kolmesta. Harkittaessa rikkakasviruiskutuksen jättämistä pois on selvitettävä rikkakasvien määrä. Torjuntaa pidetään yleisesti kannattavana, jos rikkakasvien määrä ylittää 100 - 150 kpl/m². Kynnysarvoa on alennettava, jos kasvusto on heikko tai, jos pellossa esiintyy isokasvuisia, kilpailukykyisiä rikkakasveja. Rikkakasvien tunteminen kynnysarvoa määritettäessä on näin ollen välttämätön. Alennettuja käyttömääriä Ruukissa ei ole rikkakasvien torjunnassa kokeiltu.

9.2. Laontorjunta

Cerone- (etefoni) ruiskutus Agneta-ohralle antoi sadonlisäyksen kaikkina vuosina. Sadonlisäys oli 240 kg/ha 1989, 260 kg/ha 1990 ja 160 kg/ha 1991. Keskimääräinen sadonlisäys oli 170 kg/ha vuosina 1989 - 91 (taulukko 14).

CCC- (klormekvatti) ruiskutus lisäsi Veli-kauran satoa 190 kg/ha 1990 ja 160 kg/ha 1991. Vuonna 1989 sato aleni 400 kg/ha. Keskimäärin 1989 - 91 laontorjunta-aineen käyttö ei ollut taloudellisesti kannattavaa (taulukko 15).

Pohjois-Suomeen suositeltavat kauralajikkeet Veli ja Leila ovat varsin lujakortisia. Laontorjunta-aineen käyttö niiden viljelyssä ei ole tarpeellista eikä taloudellisesti kannattavaa.

Ohralla laontorjunta-aineen (Cerone, Terpal) käyttöä sen sijaan voi suositella. Edellytyksenä kuitenkin on, että kasvusto on rehevä. Heikossa kasvustossa laontorjunta-aineet saattavat alentaa satoa. Ruiskutushetkellä, ennen ohran tähkälletuloa kasvuston rehevyys on jo helposti todettavissa.

9.3. Kasvitautilien torjunta

Tilt-ruiskutus lisäsi ohran satoa kahtena vuonna kolmesta. Sadonlisäys oli 270 kg/ha 1990 ja 240 kg/ha 1991. Näinä vuosina oli kasvustossa runsaasti verkkolaikkutautia. Keskimäärin Tilt-ruiskutus lisäsi ohran satoa 120 kg/ha 1989 - 91 (taulukko 14).

Vaikka laikkutaudit ovatkin ohralla lähes jokavuotisia, säännöllisiin ruiskutuksiin ei ole syytä mennä. Torjunta tulee kysymykseen kun tautivaara on todettavissa. Tietoja tautien esiintymisestä annetaan maatalouden sääpalvelussa. Kauran viljelyssä taudit eivät ole olleet viime vuosina mikään suuri ongelma.

9.4. Kirvojen torjunta

Kirvojen torjunta (Pirimor) antoi kauralla vuosina 1989 - 91 keskimäärin 230 kilon sadonlisäyksen (taulukko 15). Sadonlisäys oli kaikkina vuosina lähes samansuuruinen. Ennusteiden mukaan kirvan-torjuntatarvetta ei pitänyt olla. Kirvoja saattoi esiintyä kuitenkin ennusteita enemmän. Leutojen talvien seurauksena kirvojen talvimunien tuhoutuminen saattoi olla ennustettua pienempi.

Ohralla kirvaruiskutus (Pirimor) lisäsi satoa vain vuonna 1989. Sadonlisäys oli tällöin 320 kg/ha. Kirvoja esiintyikin vuonna 1989 runsaammin kuin kahtena seuraavana vuonna. Keskimäärin kirvaruiskutus lisäsi ohran satoa 40 kg/ha (taulukko 14).

Ennusteiden mukaan v. 1992 kirvojen torjuntatarvetta ei pitäisi olla. Jos torjuntatarvetta on, siitä ilmoitetaan maatalouden sääpalvelussa.

Taulukko 14. Kasvinsuojelukoe Agneta-ohralla Ruukissa 1989 - 91.

	Jyväsato kg/ha	Sadonlisäyksen arvo, mk	Kasvinsuojelu- ainekust. mk
Käsitlemätön	4420		
Rikkakasvien torjunta	4430 + 10	45	75
Rikkakasvien torjunta Laontorjunta	4620 +190	288	113
Rikkakasvien torjunta Kasvitautilien torjunta	4550 +120	182	236
Rikkakasvien torjunta Kirvojen torjunta	4470 + 40	61	70
Rikkakasvien torjunta Laontorjunta Kasvitautilien torjunta Kirvojen torjunta	4630 +200 ¹⁾	304	494

¹⁾ Kaikilla käsittelyillä yhteensä

Rikkakasvien torjunta: Dipro 3,0 l/ha 1989 - 90, Glean 15 g/ha 1991
 Laontorjunta: Cerone 0,5 l/ha
 Kasvitautilien torjunta: Tilt 0,5 l/ha
 Kirvojen torjunta: Pirimor 250 g/ha
 Rikkakasvien ja kirvojen torjunta samanaikaisesti.
 Laontorjunta ja tautientorjunta samanaikaisesti.
 Lannoitus 77 - 85 N (TR 3 ja VF)

Taulukko 15. Kasvinsuojelukoe Veli-kauralla Ruukissa 1989 - 91.

	Jyväsato kg/ha	Sadonlisäyksen arvo, mk	Kasvinsuojelu- ainekust. mk
Käsitlemätön	4630		
Rikkakasvien torjunta	4660 + 30	43	75
Rikkakasvien torjunta Laontorjunta	4640 - 20	-	152
Rikkakasvien torjunta Kirvojen torjunta	4890 +230	326	70
Rikkakasvien torjunta Laontorjunta Kirvojen torjunta	4720 + 60 ¹⁾	85	297

¹⁾ Kaikilla käsittelyillä yhteensä

Rikkakasvien torjunta: Dipro 3,0 l/ha 1989 - 90, Glean 15 g/ha 1991
 Laontorjunta: Korrenvahvistaja CCC 2 l/ha
 Kirvojen torjunta: Pirimor 250 g/ha
 Rikkakasvien ja kirvojen torjunta samanaikaisesti.
 Lannoitus 77 - 85 N (TR 3 ja VF)

10. KIRJALLISUUTTA

- JUNNILA, S. 1983. Kevätviljojen rikkakasvilajisto ja kemiallinen torjunta. 18. Rikkakasvipäivä. Luentomoniste A: 33 - 39. Kasvinsuojeluseura ry.
- KOLA, J., MARTTILA, J. & NIEMI, J. 1991. EY:n ja Suomen maatalouden ja maatalouspolitiikan vertailu. MTTL, Tiedonantoja 174.
- KÖYLIJÄRVI, J. 1992. Tulosten tarkastelua 24.1.1992. Moniste 60 p. Maataloustilastolliset kuukausikatsaukset 1982 - 92. Maatilahallitus.
- MARKKULA, I. 1992. Tuomikirvaennuste. Käytännön Maamies 41, 3: 25.
- MUSTONEN, L., MÄKELÄ, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & LOMMERI, M. 1992. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1984 - 91. MTTK, Tiedote 9/92.
- SAARELA, I. 1991. Fosforilannoitus tarkemmaksi - happamuus, maa-laji ja multavuus avuksi. Koetoim. ja Käyt. 29.10.1991.

JAKELU: MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
Kirjasto
31600 JOKIOINEN
puh. (916) 1881, telefax (916) 188 339

HINTA: 50 mk